

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-253830

(43)Date of publication of application : 25.09.1998

(51)Int.Cl.

G02B 6/00  
F21V 8/00  
G02F 1/1335

(21)Application number : 09-053352

(71)Applicant : FUJITSU KASEI KK

(22)Date of filing : 07.03.1997

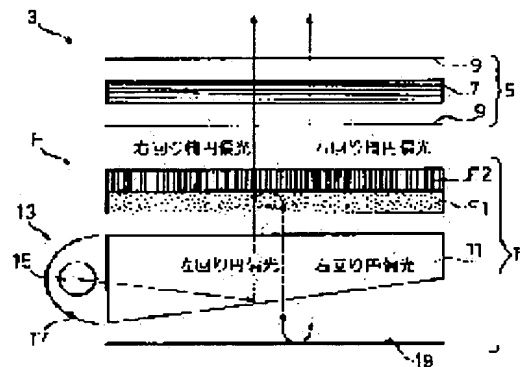
(72)Inventor : TANAKA AKIRA  
TEZUKA SADA0  
SHIOZAWA ISAO

(54) BACK LIGHT UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a reasonable and economical back light unit having the capability of effectively utilizing light emitted from a light source, and facilitating the increase of the brightness of display, the service life of a device and the saving of power by leaps and bounds.

SOLUTION: Regarding a back light unit 1 formed to include a light source unit 13 and a light introduction board 11 with a reflective layer for introducing light to the display of the board 11 after receipt from the light source unit 13, a film F formed out of a cholestric liquid crystal body F1 and a 1/4-wavelength board 2, and integrated for circular polarized light separation and recombination having a function of circularly polarizing and separating light into clockwise and counterclockwise polarized types of light, is formed on the display side of the board 11. Alternatively, a film made of a multilayer film formed between polymeric transparent films and integrated for linear polarized light separation and recombination having a function of linearly polarizing and separating the light into P-polarized light and S-polarized light is provided on the display side of the board 11. In this case, a diffusion sheet is preferably provided between the board 11 and either of the films.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.06.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

# BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-253830

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>  
G 0 2 B 6/00 3 3 1  
F 2 1 V 8/00 6 0 1  
G 0 2 F 1/1335 5 3 0

F I  
G 0 2 B 6/00 3 3 1  
F 2 1 V 8/00 6 0 1 A  
G 0 2 F 1/1335 5 3 0

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-53352

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月7日

(71) 出願人 390038885

富士通化成株式会社

神奈川県横浜市都筑区川和町654番地

(72) 発明者 田中 章

神奈川県横浜市都筑区川和町654 富士通化成株式会社内

(72) 発明者 手塚 貞雄

神奈川県横浜市都筑区川和町654 富士通化成株式会社内

(72) 発明者 塩沢 勇雄

神奈川県横浜市都筑区川和町654 富士通化成株式会社内

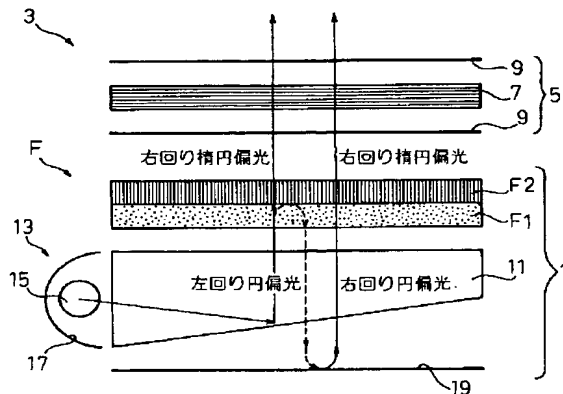
(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54) 【発明の名称】 バックライトユニット

(57) 【要約】

【課題】 光源からの光を有効に活用でき、表示の高輝度化、装置の長寿命化、省電力化を飛躍的に促進できる合理的・経済的なバックライトユニット、従って、液晶ディスプレイ装置を実現する。

【解決手段】 光源ユニット13と、光源ユニット13からの光を表示側に導光するための反射層を具えた導光板11とを含むバックライトユニット1において、導光板11の表示側に、コレステリック液晶体F1と四分の一波長板F2とから成り、右回り円偏光と左回り円偏光とに円偏光分離する機能を有する円偏光分離・再結合同一体化フィルムFを配置する。あるいは、高分子の透明フィルムF'の間に多層膜を介装して成り、P偏光とS偏光とに直線偏光分離する機能を有する直線偏光分離・再結合同一体化フィルムF'を配置する。導光板11と両フィルムとの間には、拡散シート31を介装することが好ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源手段と、光源手段からの光を表示側に導光するための反射層を具えた導光手段とを含むバックライトユニットにおいて、

導光手段の表示側に、偏光分離・再結合フィルムを配設することを特徴とするバックライトユニット。

【請求項2】 前記偏向分離・再結合フィルムは、一体化された円偏光分離・再結合一体化フィルムであって、光源手段からの光を右回り円偏光と左回り円偏光とに円偏光分離する機能を有することを特徴とする請求項1記載のバックライトユニット。

【請求項3】 前記円偏光分離・再結合一体化フィルムは、コレステリック液晶体と四分の一波長板とを含んで成り、導光手段側には、コレステリック液晶体が配置されることを特徴とする請求項2記載のバックライトユニット。

【請求項4】 前記導光手段と前記円偏光分離・再結合一体化フィルムとの間には、拡散シートが介装されることを特徴とする請求項2記載のバックライトユニット。

【請求項5】 前記偏向分離・再結合フィルムは、一体化された直線偏光分離・再結合一体化フィルムであって、光源手段からの光をP偏光とS偏光とに直線偏光分離する機能を有することを特徴とする請求項1記載のバックライトユニット。

【請求項6】 前記直線偏光分離・再結合一体化フィルムは、高分子の透明フィルムの間に多層膜を介装したものから成ることを特徴とする請求項5記載のバックライトユニット。

【請求項7】 前記多層膜は、屈折率の異なるフィルムを積層して成ることを特徴とする請求項6記載のバックライトユニット。

【請求項8】 前記導光手段と前記直線偏光分離・再結合一体化フィルムとの間には、拡散シートが介装されることを特徴とする請求項5記載のバックライトユニット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示部(Liquid Crystal Display: LCD)の裏面から平面的な照明を与えるバックライトユニットに関する。特に、本発明に係るバックライトユニットは、均一な高輝度が要求される液晶カラーテレビやOA用の液晶ディスプレイ装置に好適である。

## 【0002】

【従来の技術】従来、光透過型の液晶ディスプレイ装置にあっては、輝度とコントラストの向上を図るため、液晶表示部の裏面側に、光源ユニットと該光源ユニットからの光を液晶表示部側に導光する導光板が配置される。光源ユニットを構成するランプとしては、通常冷陰極管が用いられ、液晶表示部は、液晶層を上下の偏光フィル

ムでサンドイッチ状態にした一般的な構造を有する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、液晶表示部の一方の偏光フィルムによる円偏光から直線偏光への光変換過程において、入射光が偏光フィルムの透過軸の直線偏光成分のみしか透過しないので、輝度が不可避免的に半減(実際には、偏光フィルムでの吸収があるため約44%低下)する。

【0004】そこで、本発明においては、斯かる輝度の半減現象を克服し、光源からの光を100%近く有効活用でき、表示の高輝度化、装置の長寿命化、省電力化を飛躍的に促進できるバックライトユニット(従って、液晶ディスプレイ装置)を実現することをその課題とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決する本発明の特徴は、以下の第1から第8の発明として示される。第1の発明の構成上の特徴は、光源手段と、光源手段からの光を表示側に導光するための反射層を具えた導光手段とを含むバックライトユニットにおいて、導光手段の表示側に、偏光分離・再結合フィルムを配設することにある。

【0006】第2の発明の構成上の特徴は、前記偏向分離・再結合フィルムは、一体化された円偏光分離・再結合一体化フィルムであって、光源手段からの光を右回り円偏光と左回り円偏光とに円偏光分離する機能を有することにある。第3の発明の構成上の特徴は、前記円偏光分離・再結合一体化フィルムは、コレステリック液晶体と四分の一波長板とを含んで成り、導光手段側には、コレステリック液晶体が配置されることにある。

【0007】第4の発明の構成上の特徴は、前記導光手段と前記円偏光分離・再結合一体化フィルムとの間には、拡散シートが介装されることにある。第5の発明の構成上の特徴は、前記偏向分離・再結合フィルムは、一体化された直線偏光分離・再結合一体化フィルムであって、光源手段からの光をP偏光とS偏光とに直線偏光分離する機能を有することにある。

【0008】第6の発明の構成上の特徴は、前記直線偏光分離・再結合一体化フィルムは、高分子の透明フィルムの間に多層膜を介装したものから成ることにある。第7の発明の構成上の特徴は、前記多層膜は、屈折率の異なるフィルムを積層して成ることにある。第8の発明の構成上の特徴は、前記導光手段と前記直線偏光分離・再結合一体化フィルムとの間には、拡散シートが介装されることにある。

【0009】本発明にあっては、円偏光分離・再結合一体化フィルムの場合、光源手段からの光が、該フィルムを透過する一方の円偏光と、反射される他方の円偏光とに分離され、反射される他方の円偏光が、導光手段の反射層によって一方の円偏光に変換され、該変換された円

偏光が、該フィルムを透過し、結果的に、光源手段からの光が総て該フィルムを透過し、他方、直線偏光分離・再結合体化フィルムの場合、光源手段からの光が、該フィルムを透過するP偏光と、反射されるS偏光とに分離され、反射されるS偏光が、導光手段の反射層によってP偏光に変換され、該変換されたP偏光が、該フィルムを透過し、結果的に、光源手段からの光が総て該フィルムを透過する。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の複数の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明の一の実施形態のエッジライト方式（片側点灯方式）のバックライトユニット1を組み込んだ液晶ディスプレイ装置3の概略構成を示すが、分かり易いように構成要素を適宜誇張して描いてある。

【0011】液晶ディスプレイ装置3は、基本的に上側の液晶表示部5とその下側のバックライトユニット1とから構成される。液晶表示部5は、アクリル樹脂から成る液晶部7を上下の偏光フィルム9でサンドイッチ状態にしたような一般的な構造を有する。バックライトユニット1は、例えば透明なアクリル樹脂から成る、例えば横断面がクサビ状の導光板11と、導光板11の肉厚側（左側）に配設した（図1の紙面に略垂直な方向に延びる）光源ユニット13を含む。

【0012】光源ユニット13は、蛍光灯管、具体的には、例えば冷陰極管から成る1以上（図示例では、1本）の丸棒状のランプ15と、ランプ背面側を覆い且つ内表面に反射ミラー（銀、アルミニウム等の蒸着層）の形成された横断面が略半円形のランプホルダ17、とを含む。尚、後述する他の実施態様にも妥当することであるが、光源ユニット13と導光板11（導光手段）との間に、光制御板（図示せず）を配設することができ、導光板11の肉厚側（右側）に、反射板（図示せず）を配設することができる。該光制御板は、例えば矩形の薄板形状（例えば、約2mmの板厚）を有し、例えば、ポリメタクリル酸メチル（PMMA）樹脂で形成され、導光板に対面する面には、頂角が略90度のプリズムの列（プリズムアレイ）が、各プリズムの稜線がランプ15の長手方向に略平行な方向に延びるように形成され得る。該反射板は、銀やアルミニウム等の反射層を有し、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂で形成され得る。

【0013】導光板11の下面部には、詳細を図示しないが、シルク印刷や機械加工等によって形成したドット状部や傾斜状部から成る反射層が設けられる。導光板11の下方面には、導光板11を透過した光を鉛直上方の液晶表示部側（LCD出射面）に方向転換させるため、上面に銀やアルミニウム等の反射層（反射率96%（550nm））を有し、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂で形成された反射板19が付設され

る。

【0014】導光板11の上方側で液晶表示部5の下方面には、偏向分離・再結合フィルムFが配設される。この偏向分離・再結合フィルムFは、コレステリック液晶フィルムF1と四分の一波長板（ $\lambda/4$ 板）F2とをフィルム状に一体化したものであって、メルク・ジャパン社から商品名TransMaxとしてサンプル出荷されているものである。

【0015】以上の構成を有する本実施態様においては、光源ユニット13（ランプ15）から出射されて導光板11に進入した光は、導光板11（や反射板19）の反射層で反射して液晶表示部5側に向かい、偏光分離・再結合フィルムFのコレステリック液晶フィルムF1に入射する。この入射光の中の右回り円偏光は、コレステリック液晶フィルムF1の作用により、透過し、他方、左回りの円偏光は、導光板11側に反射される。

【0016】コレステリック液晶フィルムF1を透過する右回り円偏光は、四分の一波長板F2の作用により、（直線偏光に近い）楕円偏光に変換される。そして、液晶表示部5の偏光フィルム9の透過軸とこの楕円偏光の最大強度軸とが一致し得るように配置構成しておくことにより、液晶表示部5の電極のオン・オフにより設定された液晶層を透過し、表示側に抜けるので、所定の映像を形成できる。

【0017】他方、コレステリック液晶フィルムF1によって導光板11側に戻された（反射された）左回り円偏光は、反射板19（や導光板11）の反射層で反射して、右回り円偏光に変換され、先述の右回り円偏光と同様な過程を経て、表示側に抜けることになる。以上のように、本実施態様においては、偏向分離・再結合フィルムF（コレステリック液晶フィルムF1と四分の一波長板F2とをフィルム状に一体化したものの）の作用により、ランプ15（冷陰極管）から出射された全ての光が偏光分離され、液晶表示部側に効率よく出射されることになる。従って、偏光フィルム9（液晶表示部5）における吸収が微小であると仮定した場合に、理論的、理想的には、従来の液晶ディスプレイ（LCD）よりも2倍明るい輝度を有するものや2倍の寿命を有するものが簡単にそして安価に提供できることになる。すなわち、本発明（本実施態様）により、低消費電力で、高輝度のLCDを簡単に実現でき、屋外使用のための高輝度化と表示の長寿命化のための省電力化という相反する特性が要求される携帯用のノートパソコンやVTR一体型カメラ等に用いられるLCDとして好適なものを提供できる。

【0018】ところで、本願発明者は、本願発明の作用効果を実際に検証するために実験を行い、幾つかの興味ある特徴（構成）を更に見い出すことができた。この実験装置の概略構成を図2に示すが、基本的な部分は、前記実施態様と共通しており、それらには、同一参照符号を付し、重複する説明を適宜省略する。同図を参照する

と、前記実施態様の導光板11と（液晶表示部5の）偏光フィルム9との間に、拡散シート31及びレンズシート33を配置し、（A）拡散シート31（及びレンズシート33）の上側で偏光フィルム9の下側（すなわち、A位置）に、偏向分離・再結合フィルムF（コレステリック液晶フィルムF1と四分の一波長板F2）を介装する場合と、（B）拡散シート31の下側で導光板11の上側（すなわち、B位置）に、偏向分離・再結合フィルムFを介装する場合等における偏光フィルム9上の輝度を輝度計37（視野角：1度）により測定した。

【0019】尚、図示実験装置の構成要素を簡単に補足説明すると、導光板11としては、3インチの寸法を有する、(a) 両面プリズムのものと、(b) シルク印刷を有するものを用意し、偏向分離・再結合フィルムFは、前記実施態様と同じもの、ランプ15は、2φ管（5mA）の冷陰極管、インバーターは、TDK社製のCXA-M107、レンズシート33は、住友スリーエム社製のBEFIIをそれぞれ用いた。

【0020】実験結果を示す図3から、(i) 拡散シート（レンズシート）の上側で偏光フィルムの下側に、偏向分離・再結合フィルムを配置した（A位置の）場合に、最も高い輝度を得られること、また、(ii) 導光板がシルク印刷を有するものであり、レンズシートが無い場合に、高い輝度倍率が得られること等の特徴が理解されよう。

【0021】斯かる特徴(i) に基づいて、以下の2つの実施態様を別に想到したので、それを図4、図5に示す。尚、前記実施態様と共通する部分、部品については、同一参照符号を付し、重複する説明を適宜省略する。図4に示す前者の実施態様は、図1の構成に拡散シート31及びレンズシート33を単に付加（介装）した構成から成る。図5に示す後者の実施態様は、液晶表示部5の直下側に光源ユニット13を有する、いわゆる直下型のバックライトユニット（液晶ディスプレイ装置）であって、導光板が無く、その代わりに空気層が導光手段を構成しており、その他の構成は、図4（図1）と同様である。両実施態様の特徴的な構成が、高い輝度を得るのに非常に適している、ということは上述した通りである。

【0022】次に、上述した実施態様とは偏光分離方式が異なる実施態様につき図6を参照して説明する。尚、図1の実施態様と共通する部分、部品については、同一の参照符号を付し、重複する説明を省略し、要点を簡潔に説明する。図示実施態様にあつては、図1の構成における偏光分離・再結合一体化フィルムFの代わりに、直線偏光分離・再結合一体化フィルムF' が設けられる。すなわち、導光板11の上方側で液晶表示部5の下方側には、直線偏光分離・再結合一体化フィルムF' が設けられる。直線偏光分離・再結合一体化フィルムF' は、ポリエチレンナフタレートもしくはポリエチレンナフタ

レート等の透明な高分子フィルムの中に、屈折率の異なるフィルムを積層して成る多層膜を介在させて、フィルム状に一体化したものであって、3M社から商品名D-BEFとして出荷されているものである。この直線偏光分離・再結合一体化フィルムは、光源ユニット13からの光をP偏光とS偏光とに直線偏光分離し、P偏光を透過し、S偏光を反射する機能を有する。

【0023】斯かる構成を有する本実施態様にあつては、光源ユニット13（ランプ15）から出射されて導光板11に進入した光は、導光板11（や反射板19）の反射層で反射して液晶表示部5側に向かい、フィルムF' の作用により、P偏光が透過し（更に、液晶表示部5の電極のオン・オフにより設定された液晶層を透過し、表示側に抜けて、所定の映像が形成され）、他方、S偏光が導光板11側に反射される。導光板11側に戻された（反射された）S偏光は、反射板19（や導光板11）の反射層で反射して、P偏光に変換され、先述のP偏光と同様な過程を経て、表示側に抜けることになる。以上により、図1の実施態様に関して記載したと同様の効果を得ることができる。

【0024】この実施態様を更に発展させて、より実用的な構成を得るべく、図7に略示する実験装置によりセンター輝度や効率を計測する実験を行った。この実験装置については、直線偏光分離・再結合一体化フィルムF' と、その上側に配置したLCD（液晶表示部）5と、下側に配置した「BEF」（商品名）フィルムF' とを除き、上述の図2に示した実験装置と基本的に同様である。

【0025】その実験結果を示す図8から、最も輝度の向上を図れる組み合わせとしては、両面プリズムの導光板、拡散シート31、BEF（有り）、D-BEF（有り）が介在する場合であることが認められた。その理由としては、両面プリズムの垂直方向成分輝度が最も高いから、と考えられる。尚、ここで言う両面プリズム（導光板）とは、図7の導光板11の上面（LCD側）において、各稜線が光源ユニット13の長手方向に略垂直な方向に相互平行に略等間隔で延びているようなプリズムアレイが形成され、導光板の下面（LCDとは逆側）において、各稜線が光源ユニット13の長手方向に略平行な方向に相互平行に可変ピッチ（例えば、漸次狭くなる）で延びているようなプリズムアレイが形成されているものを示している。

【0026】また、最も輝度アップ率（分離フィルムが有る場合と無い場合のアップ率）が図れるのは、同様にBEFなしシルク印刷品であることが認められた。その理由としては、直線偏光分離・再結合一体化フィルム（D-BEFフィルム）で反射されたS偏光がP偏光に変換される割合が高いから、と考えられる。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、光

(5)

特開平10-253830

7

8

源からの光を有効に活用でき、表示の高輝度化、装置の長寿命化、省電力化を飛躍的に促進できる合理的・経済的なバックライトユニット、従って、液晶ディスプレイ装置を実現することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一の実施態様のエッジライト方式のバックライトユニットを組み込んだ液晶ディスプレイ装置の概略構成図である。

【図2】実験装置の概略構成図である。

【図3】実験結果を示す図である。

【図4】別の実施態様を示す図である。

【図5】更に別の実施態様を示す図である。

【図6】本発明の更に別の実施態様の概略構成図である。

【図7】別の実験装置の概略構成図である。

【図8】別の実験結果を示す図である。

【符号の説明】

\* 1…バックライトユニット

3…液晶ディスプレイ装置

5…液晶表示部

7…液晶部

9…偏光フィルム

11…導光板

13…光源ユニット

15…ランプ

17…ランプホルダ

10 19…反射板

31…拡散シート

33…レンズシート

37…輝度計

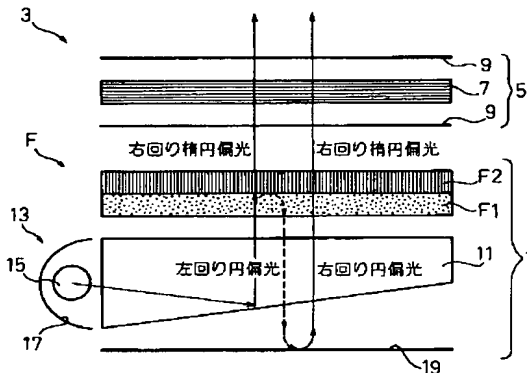
F…偏光分離・再結合フィルム

F1…コレステリック液晶フィルム

F2…四分の一波長板

\* F'…直線偏光分離・再結合フィルム

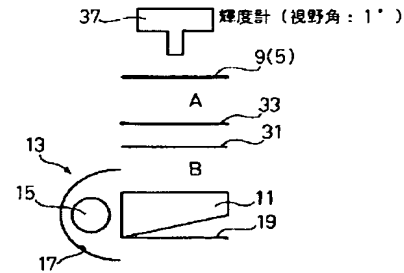
【図1】



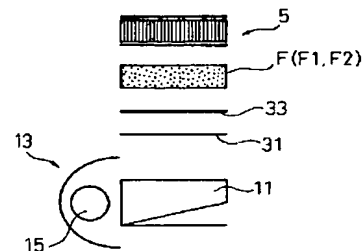
【図3】

構 成			測定結果	
導光板	偏光分離・再結合フィルムの位置	レンズシート	センター輝度 (cd/m <sup>2</sup> )	倍率
両面プリズム	無	有	2658	1.0
	B	有	2169	0.82
	無	有	2887	1.0
	A	有	3155	1.09
シルク印刷品	無	有	1625	1.0
	A	有	1644	1.01
	B	有	1398	0.86
	無	無	1276	1.0
	A	無	1777	1.39

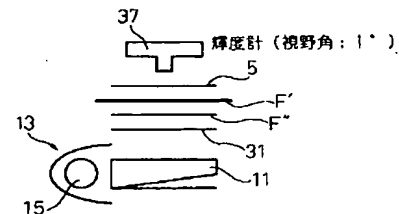
【図2】



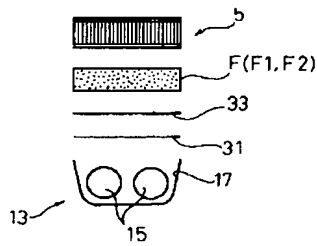
【図4】



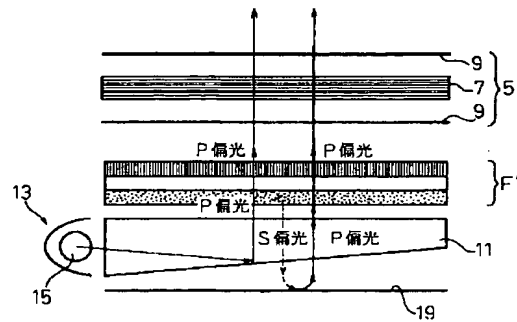
【図7】



【図5】



【図6】



【図8】

構成				測定結果		
導光板	LCD	D-BEF	BEF	センター輝度	効率 (%)	倍率
両面プリズム	無	無	有	3833	100	
	有	有		301	7.83	1.0
				◎ 402	10.49	1.34
シルク印刷品 (BEF付き)	無	無	有	2474	100	
	有	有		204	7.94	1.0
				273	9.99	1.26
シルク印刷品 (BEF無し)	無	無	無	1848	100	
	有	有		147	7.95	1.0
				○ 238	12.88	1.62